

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-76881  
(P2001-76881A)

(43) 公開日 平成13年3月23日 (2001.3.23)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	キーワード* (参考)
H 0 5 B 33/22		H 0 5 B 33/22	Z 3 K 0 0 7
33/10		33/10	
33/12		33/12	B
33/14		33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-253541

(22) 出願日 平成11年9月7日 (1999.9.7)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 藤田 悦昌

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(74) 代理人 100065248

弁理士 野河 信太郎

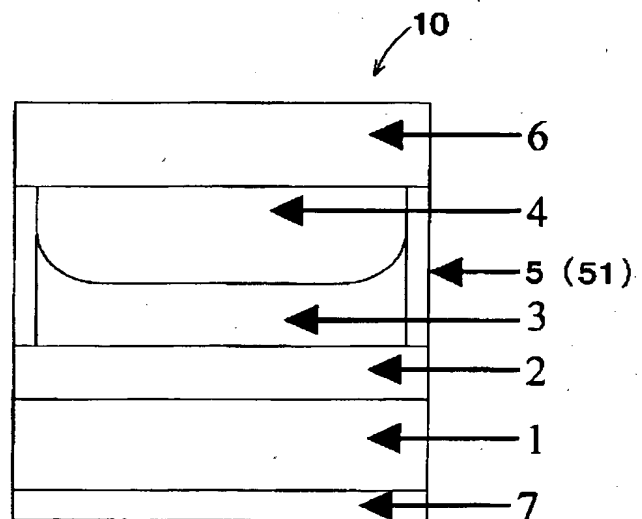
F ターム (参考) 3K007 AB03 AB15 AB17 AB18 BA00  
BB00 BB01 CA01 CA02 CA05  
CB01 DA00 DB03 EB00 FA00  
FA01

(54) 【発明の名称】 有機発光素子及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 発光による表示の品質が高く、かつ経時的劣化が抑制され、製造が容易な有機発光素子及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 有機発光素子は、第1電極と、第1電極上に形成され、少なくとも隣接する画素間の一部を区画する隔壁と、隔壁の内側に形成された有機層と、有機層上に形成された第2電極とを有し、少なくとも1層の有機層は、隔壁近傍の表面が、凹状の断面形状からなる。



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1電極と、第1電極上に形成され、少なくとも隣接する画素間の一部を区画する隔壁と、隔壁の内側に形成された有機層と、有機層上に形成された第2電極とを有する有機発光素子において、

少なくとも1層の有機層は、隔壁近傍の表面が、凹状の断面形状からなることを特徴とする有機発光素子。

【請求項2】 有機層は、有機発光材料および／または有機電荷輸送材料を含む溶液または分散液を隔壁の内側に注入した際の凹状のメニスカスが固化されて形成される請求項1に記載の有機発光素子。

【請求項3】 少なくとも隣接する画素間の一部を区画する隔壁を第1電極上に形成し、有機発光材料を含む溶液または分散液を隔壁の内側に注入して有機層を形成し、次いでこの有機層上に第2電極を形成する工程を有する有機発光素子の製造方法において、隔壁の20℃における臨界面張力が、隔壁の内側に注入する有機発光材料を含む溶液または分散液の20℃における表面張力よりも大きいことを特徴とする有機発光素子の製造方法。

【請求項4】 隔壁の20℃における臨界面張力と有機発光材料を含む溶液または分散液の20℃における表面張力の差が、少なくとも5 dyne/cm 以上である請求項3記載の有機発光素子の製造方法。

【請求項5】 隔壁が、さらに、第1電極から遠位の上部隔壁を重畳してなり、上部隔壁の20℃における臨界面張力が、有機発光材料を含む溶液または分散液の20℃における表面張力よりも小さいことを特徴とする請求項3または4に記載の有機発光素子の製造方法。

【請求項6】 上部隔壁の20℃における臨界面張力と有機発光材料を含む溶液または分散液の20℃における表面張力の差が、少なくとも5 dyne/cm 以上である請求項5記載の有機発光素子の製造方法。

【請求項7】 第1電極の20℃における臨界面張力が、有機発光材料を含む溶液または分散液の20℃における表面張力よりも大きい請求項3～6のいずれか一つに記載の有機発光素子の製造方法。

【請求項8】 第1電極の20℃における臨界面張力と有機発光材料を含む溶液または分散液の20℃における表面張力の差が、少なくとも5 dyne/cm 以上である請求項7記載の有機発光素子の製造方法。

【請求項9】 少なくとも1層の有機層が、有機発光材料を含む溶液または分散液からスピンコート法、印刷法、インクジェット法あるいはノズル噴射法から選択されるいずれかの注入方法を用いて形成される請求項3～8のいずれか一つに記載の有機発光素子の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ディスプレイの画素として使用される有機発光素子及びその製造方法に関

2

する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、湿式法による有機発光素子の形成には、スピンコート法、ディップ法、ドクターブレード法等の塗布法が用いられていたが、これらの方法では、発光層のパターニングによって画素をカラー化することは非常に困難であった。しかし、近年、この問題に対する一つの解決法として、発光層を、インクジェット法（特開平10-12377、Appl. Phys. Lett. No. 72, 519頁, 1998年）、印刷法等の湿式法によりパターン化して形成する方法が提案されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、湿式法による画素のカラー化に際しては、発光層形成時に各色の発光層が混じり合って混色したり、あるいはエネルギー移動に伴ってエネルギーの高い色が発光しない現象が生じたりして、表示品質を低下させるという問題がある。この現象を防止するため、樹脂ブラックレジスト（特開平10-153967号公報、特開平11-40358号公報、特開平11-54270号公報）等の隔壁で、あるいは撥水撥油性のバンク（特開平11-87062号公報）等の隔壁で各画素を囲む方法が提案されている。

【0004】 有機発光素子の一例を図7に示す。有機発光素子（有機LED媒体）110は、偏向板107、基板101、陽極102、有機層103及び陰極104が、この順に積層されてなり、隔壁105が有機層103の周囲を取り囲み、1つの画素（ピクセル）を形成する。有機層103は、陽極102上に隔壁105を形成した後、有機発光材料および／または有機電荷輸送材料を含む溶液あるいは分散液（以下、「有機層形成用塗液」と略称する）を隔壁105の内側に注入することにより形成される。陰極104は、有機層103上に直接、あるいはさらに有機層を形成した上に（図示せず）蒸着等により形成される。

【0005】 有機発光材料は、通常、有機高分子材料あるいは有機低分子材料からなり、これらの溶液あるいは分散液を隔壁105の内側に注入する際、これらの液が隔壁105の内側をぬらさないで、有機層103のメニスカスは凸状となる。この場合、有機層形成用塗液の表面張力 $\gamma$ と隔壁105の臨界面張力 $\gamma_c$ は、 $\gamma_c < \gamma$ の関係となる。このような有機層形成用塗液を固化して有機層103が形成された有機発光素子110に電圧を印加すると、有機層103の最も薄い部分、つまり、有機層103と隔壁105が接する界面部分が強く発光し、ディスプレイとしての表示品質が低下する。さらに、局所的に電界が集中するので、有機層103の劣化の原因にもなる。

【0006】 図8は、上記の問題を解決するために、有機層103の比較的平坦な中央部分に陰極104を形成した有機発光素子120を示す。有機発光素子120で

50

(3)

3

は、陰極104が隔壁105から離れて形成されているので、有機層103と隔壁105が接する界面部分での発光を抑えることができるが、これによって開口率が低下する。また、シャドウマスク等を用いてパターン化した陰極104を形成する際に、陰極104の形成が有機層103の中央部分に限定されるので、シャドウマスクの位置合わせが困難になる。

【0007】本発明は、上記の問題点を鑑みてなされたものであり、発光による表示の品質が高く、かつ経時的劣化が抑制され、製造が容易な有機発光素子及びその製造方法を提供する。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、第1電極と、第1電極上に形成され、少なくとも隣接する画素間の一部を区画する隔壁と、隔壁の内側に形成された有機層と、有機層上に形成された第2電極とを有する有機発光素子において、少なくとも1層の有機層は、隔壁近傍の表面が、凹状の断面形状からなることを特徴とする有機発光素子が提供される。

【0009】すなわち、本発明者らは、隔壁に対する有機層形成用塗液の「ヌレ性」の度合いに着目し、少なくとも1層の有機層の断面形状が、隔壁近傍の表面において凹状となるよう、有機層形成用塗液及び隔壁の双方をそれぞれの材料面から鋭意検討を行った。その結果、有機層が、有機層形成用塗液を隔壁の内側に注入した際の凹状のメニスカスが固化されて形成される有機発光素子を得る手法を完成するに至った。本発明により、有機層と隔壁との界面での局所発光及びこの局所発光に伴う経時的劣化が抑制された有機発光素子ならびにシャドウマスク等により有機層の表面に電極を形成する際に、シャドウマスクの位置合わせが容易となる有機発光素子の製造方法を完成するに至った。このような有機発光素子を用いることにより、表示品質が優れ、かつ開口率の高い有機発光ディスプレイを提供できる。

【0010】この発明の別の観点によれば、少なくとも隣接する画素間の一部を区画する隔壁を第1電極上に形成し、有機発光材料を含む溶液または分散液を隔壁の内側に注入して有機層を形成し、次いでこの有機層上に第2電極を形成する工程を有する有機発光素子の製造方法において、隔壁の20℃における臨界面張力が、隔壁の内側に注入する有機発光材料を含む溶液または分散液の20℃における表面張力よりも大きいことを特徴とする有機発光素子の製造方法が提供される。

【0011】この発明における画素とは、単色またはゾーンカラーのディスプレイの場合にはピクセルを意味し、マルチカラー、フルカラーディスプレイの場合にはサブピクセルを意味する。画素の形状は特に限定されないが、多角形状、円形状、楕円形状が例示される。画素の角部まで均一な膜を形成するためには、俯瞰したときに、画素の角部が中心に向かって凹状をなす円弧状のものが好ましい。

4

のが好ましい。

【0012】この発明におけるメニスカスとは、隔壁の近傍における有機層形成用塗液の自由表面であって、有機層形成用塗液が隔壁をぬらす場合、すなわち、有機層形成用塗液の隔壁に対する付着力が大なる場合には、凹状のメニスカスとなり、有機層形成用塗液が隔壁をぬらさない場合、すなわち、有機層形成用塗液の隔壁に対する付着力が小なる場合には、凸状のメニスカスとなる。

【0013】この発明における臨界面張力とは、固体の表面における液体の「ヌレ性」の度合いを規定する「ジスマン (Zisman) の臨界面張力」を意味する。すなわち、低エネルギー表面をもつ大部分の有機高分子や有機化合物等の固体の表面上に、種々の表面張力をもつ極性の有機液体や飽和炭化水素、水等を滴下し、それらの接触角 $\theta$ を測定し、これらの $\cos \theta$ をそれぞれの液体の表面張力 $\gamma$  [dyne/cm] に対してプロットし、得られた近似直線が接触角 $\theta = 0^\circ$ の水平線と交わる点の表面張力の値 $\gamma_c$  [dyne/cm] が、この発明における臨界面張力となる。この発明における有機層形成用塗液の表面張力とは、液体が単位面積 [cm<sup>2</sup>] の表面をつくるための仕事 [erg] として表示される表面張力の値 $\gamma$  [dyne/cm] を意味する。

【0014】隔壁の内側壁面の20℃における臨界面張力と有機層形成用塗液の20℃における表面張力の差が、5 dyne/cm 以上あれば、前記の問題点を解消するのに十分な凹状のメニスカスを隔壁内側の近傍表面に形成することができる。隔壁が、さらに、第1電極から遠位の上部隔壁を重畳してなり、上部隔壁の内側壁面の臨界面張力が、有機層形成用塗液の表面張力よりも小さくなるよう構成することにより、有機層形成用塗液を隔壁の内側に注入する際に、上部隔壁の内側壁面が有機層形成用塗液に対して撥水性または撥油性となるので、すなわち、有機層形成用塗液が上部隔壁の内側をぬらさないので、有機層形成用塗液が隔壁を伝って隣接する画素にまたがることなく、画素間における短絡を防止できる。また、隣接する画素の有機層形成用塗液による汚染が防止されるので、混色等の問題も回避できる。また、上部隔壁の内側壁面の20℃における臨界面張力と有機層形成用塗液の20℃における表面張力の差が、5 dyne/cm 以上あれば、有機層形成用塗液が隔壁を伝って隣接する画素にまたがることなく、上部隔壁の効果を十分に発揮させることができる。

【0015】第1電極の20℃における臨界面張力が、有機層形成用塗液の20℃における表面張力よりも大きくなるよう構成することにより、電極に対する有機層形成用塗液のヌレ性が向上し、隔壁の内側の角部および隅部にまで有機層形成用塗液を充填させることができる。第1電極の20℃における臨界面張力と有機層形成用塗液の20℃における表面張力の差が、5 dyne/cm 以上あれば、電極に対する有機層形成用塗液のヌレ性が

(4)

5

向上し、より有効な有機層を形成できる。その結果、有機層形成時に電極と有機層の密着性が向上し、電極から有機層への電荷の注入効率が向上する。

【0016】有機層形成用塗液を隔壁の内側へ注入する方法としては、スピンコート法、印刷法、インクジェットヘッドから有機層形成用塗液を吐出するインクジェット法あるいはノズル又はニードルから有機層形成用塗液を吐出するノズル噴射法等の公知の方法を採用できる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図1から図6を参照して、本発明の有機発光素子及びその製造方法の実施の形態を説明するが、この実施の形態によって本発明は限定されない。図1に、本発明の有機発光素子の基本的な構造を示す。図1において、有機発光素子10は、偏向板7、基板1、第1電極2（陽極）、有機層3、第2電極4

（陰極）及び封止膜6が、この順に積層されてなり、少なくとも隔壁5が有機層3の周囲の一部に形成され、1つの画素（ピクセル）を形成する。少なくとも有機層3のうちの1層は、有機層形成用塗液を注入した際の凹状のメニスカスが固化されて形成される。基板1として、石英基板、ガラス基板、プラスチック基板等が使用される。

【0018】第1電極2及び第2電極4は、陽陰両極を形成する電極対であり、基板1及び第1電極2が透明である場合は、有機層3からの発光が基板1側から出射されるので、発光効率を高めるためには、第2電極4が反射電極であること、あるいは第2電極4の有機層3と隣接しない側に反射膜を有することが好ましい。逆に、第2電極4を透明材料で構成して、有機層3からの発光を第2電極4側から出射させることもできる。この場合には、第1電極2が反射電極であること、基板1が反射基板であること、あるいは第1電極2と基板1との間に反射膜を有することが好ましい。

【0019】透明電極としては、CuI、ITO、SnO<sub>2</sub>、ZnO、CuAlO<sub>2</sub>等の透明電極が使用される。また、反射電極としては、アルミニウム、カルシウム等の金属、マグネシウム-銀、リチウム-アルミニウム等の合金、マグネシウム/銀等の金属同士の積層膜、フッ化リチウム/アルミニウム等の絶縁体と金属との積層膜等が使用される。偏向板7は、ディスプレイにおける良好なコントラストを得るために基板1の外側に設けられる。封止膜6（または封止基板）は、第2電極4の損傷あるいは有機層及び電極の劣化を防止するために設けられる。

【0020】隔壁5は、隔壁5の内側に注入される有機層形成用塗液の20℃における表面張力よりも大きい臨界面張力を有し、有機層形成用塗液が隔壁5の内側をぬらすことによって、凹状のメニスカスが形成されるような無機材料もしくは有機材料で形成される。したがって、隔壁5は、有機層形成用塗液の表面張力との関係で

6

その材料が選択される。隔壁5を形成するための好ましい材料を以下に列挙する。なお（ ）内は、20℃における隔壁材料の臨界面張力の値 $\gamma_c$  [dyne/cm]を示す。

【0021】隔壁5を形成するための好ましい材料としては、例えば、ポリ6フッ化プロピレン（ $\gamma_c = 16$  dyne/cm）、ポリ4フッ化エチレン（ $\gamma_c = 18$  dyne/cm）、ポリ3フッ化エチレン（ $\gamma_c = 22$  dyne/cm）、ポリフッ化ビニリデン（ $\gamma_c = 25$  dyne/cm）、ポリエチレン（ $\gamma_c = 31$  dyne/cm）、ポリブタジエン（ $\gamma_c = 31$  dyne/cm）、ポリスチレン（ $\gamma_c = 33$  dyne/cm）、ポリアクリル酸エチル（ $\gamma_c = 35$  dyne/cm）、ポリビニルアルコール（ $\gamma_c = 37$  dyne/cm）、クロロプレン（ $\gamma_c = 38$  dyne/cm）、ポリ塩化ビニル（ $\gamma_c = 39$  dyne/cm）、ポリアクリル酸メチル（ $\gamma_c = 39$  dyne/cm）、ポリ塩化ビニリデン（ $\gamma_c = 40$  dyne/cm）、6ナイロン（ $\gamma_c = 42$  dyne/cm）、6-6ナイロン（ $\gamma_c = 42$  dyne/cm）、7-7ナイロン（ $\gamma_c = 43$  dyne/cm）、ポリエチレンテレフタレート（ $\gamma_c = 43$  dyne/cm）、ポリヘキサメチレンアジバミド（ $\gamma_c = 46$  dyne/cm）、ガラス（ $\gamma_c = 55$  dyne/cm）等が挙げられる。また、ポジ型レジスト中に、信越化学社製のKBM7103（ $\gamma_c = 20$  dyne/cm）を混合したのも好ましい材料として挙げられる。

【0022】あるいは、これらの材料を用いて隔壁5を形成した後、プラズマ処理、UV処理、ガス処理等を行うことにより、隔壁5の表面の臨界面張力 $\gamma_c$ の値を制御してもよい。隔壁5は、上記のような材料を使用すること、あるいは上記のような処理を施すことにより、隔壁5が構成されるが、より有効な凹状のメニスカスを形成するには、隔壁5の材料の臨界面張力 $\gamma_c$ と、後述する有機層3となる有機層形成用塗液の表面張力 $\gamma$ の差が、少なくとも5 dyne/cm 以上であることが好ましい。

【0023】図2は、第1隔壁51と第2隔壁52とからなる隔壁5の構成例を示す。ここでは、隔壁5が、第1隔壁51（下部隔壁）に第1電極2から遠位の第2隔壁52（上部隔壁）を重畳してなり、第2隔壁52の内側壁面の20℃における臨界面張力 $\gamma_c$  (52)が、有機層形成用塗液の20℃における表面張力 $\gamma$ よりも小さくなるように構成されている。なお、第1隔壁51の材料は、前記の隔壁5の材料と同様である。第2隔壁52の材料は、第1隔壁51を形成する前記のような材料を用いることができるが、第2隔壁52の内側壁面の20℃における臨界面張力 $\gamma_c$  (52)と有機層形成用塗液の20℃における表面張力 $\gamma$ が $\gamma_c$  (52) <  $\gamma$ の関係を満たすべく、第1隔壁51の内側壁面の20℃における臨界面張力 $\gamma_c$  (51)よりもさらに小さい臨界面張力 $\gamma_c$ の値を有する材料の使用が好ましい。あるいは、これらの材料を用いて第2隔壁52を形成した後、プラズマ処

7

理、UV処理、ガス処理等を行うことにより、第2隔壁52の表面の臨界面張力 $\gamma_c$ の値を制御してもよい。第2隔壁52の20℃における臨界面張力 $\gamma_c$ と有機層形成用塗液の20℃における表面張力 $\gamma$ の差が、少なくとも5 dyne/cm以上であれば、有機層形成用塗液による第2隔壁52の内側壁面のヌレを有効に防ぐことができる。

【0024】第1隔壁51及び第2隔壁52は、少なくとも画素間の一部に形成されていればよく、これら隔壁51及び52の構造は、それぞれの隔壁を重ねた多層構造であってもよく、有機層形成用塗液の溶媒に対して不溶もしくは難溶であることが好ましい。また、ディスプレイとしての表示品質を上げるために、ブラックマトリックス用の材料を用いることが好ましい。第1隔壁51及び第2隔壁52の断面形状は、特に限定されないが、特開平11-87063号公報に開示されているような逆テーパー状の断面形状にすることにより、陰極のパターニングを行ってもよい。

【0025】有機層3は、少なくとも1層の有機層を有する構造であって、有機層のみからなる単層構造、あるいは、電荷輸送層と有機層との多層構造であってもよい。電荷輸送層と有機層との多層構造とする場合には、電荷輸送層及び有機層を各一層ずつとしてもよいし、上記の各層を複数ずつ用いてもよい。また、有機層3を、複数層の有機層からなる多層構造とする場合には、有機層の少なくとも一層が湿式法により形成されていることが必要である。このとき、他の有機層は湿式法により形成されていてもよいし、真空蒸着法等のドライプロセスにより形成されてもよい。

【0026】有機層3は、少なくとも一層が塗液（有機層形成用塗液）の状態から薄膜を形成できる湿式法によるものであれば、材料は特に限定されない。湿式法としては、例えば、スピンコート法、印刷法、ディップ法、ドクターブレード法、電着法、インクジェットヘッド、ノズル、またはニードルから液を吐出する方法等、各種の薄膜形成方法があるが、後述するように、使用方法によって適する材料（有機層形成用塗液）は若干異なる。しかし、有機層形成用塗液の20℃における表面張力 $\gamma$ が、第1隔壁51の20℃における臨界面張力 $\gamma_c$ より小さく、さらには電極2の20℃における臨界面張力 $\gamma_c$ より小さいことが条件となる。

【0027】湿式法で用いられる有機層形成用塗液は、発光層形成用塗液と電荷輸送層形成用塗液に分けることができる。発光層形成用塗液としては、有機LED用の公知の高分子発光材料、例えば、ポリ〔2-デシルオキシ-1, 4-フェニレン〕(DO-PPP)、ポリ〔2, 5-ビス〔2-(N, N, N-トリエチルアンモニウム)エトキシ〕-1, 4-フェニレン-アルト-1, 4-フェニレン〕ジプロマイド(PPP-NEt<sub>3</sub><sup>+</sup>)、ポリ〔2-(2'-エチルヘキシルオキシ)-

8

5-メトキシ-1, 4-フェニレンビニレン〕(MEH-PPV)、ポリ〔5-メトキシ-(2-プロパノキシサルフォニド)-1, 4-フェニレンビニレン〕(MPS-PPV)、ポリ〔2, 5-ビス(ヘキシルオキシ)-1, 4-フェニレン-(1-シアノビニレン)〕(CN-PPV)等を、溶解あるいは分散させた塗液、もしくは、有機LED用の公知の低分子発光材料、例えばテトラフェニルブタジエン(TPB)、クマリン、ナイルレッド、オキサジアゾール誘導体等と、公知の高分子材料、例えばポリカーボネート(PC)、ポリメタクリル酸メチル(PMMA)、ポリビニルカルバゾール(PVCz)等を溶解もしくは分散させた塗液を用いることができる。また、これらの塗液には、必要に応じてpH調整用、粘度調整用、充満促進用、レベリング用、表面張力調整用等の添加剤、有機LED用及び有機光導電体用の公知のホール輸送材料（例えば前記のN, N'-ビス-(3-メチルフェニル)-N, N'-ビス-(フェニル)-ベンジジン(TPD)、N, N'-ジ(ナフタレン-1-イル)-N, N'-ジフェニル-ベンジジン(NPD)等)、電子輸送材料（例えば、3-(4-ビフェニルイル)-4-4-フェニレン-5-t-ブチルフェニル-1, 2, 4-トリアゾール(TAZ)、トリス(8-ヒドロキシキノリノナト)アルミニウム(Alq<sub>3</sub>)等)等の電荷輸送材料、アクセプター、ドナー等のドーパント等を添加してもよい。

【0028】電荷輸送層形成用塗液としては、有機LED用、有機光導電体用の公知の高分子電荷輸送材料（例えば、ポリアニリン(PANI)、3, 4-ポリエチレンジオキシチオフエン(PEDT)、ポリ〔トリフェニルアミン誘導体〕(Poly-TPD)、ポリ〔オキサジアゾール誘導体〕(Poly-OXZ等)、前記PVCzを溶解もしくは分散させた塗液、もしくは、有機LED用、有機光導電体用の公知の低分子電荷輸送材料（例えば、前記のTPD、NPD、オキサジアゾール誘導体等）と公知の高分子材料（例えば、前記のPC、PMMA、PVCz等）を溶解もしくは分散させた塗液を用いることができる。また、これらの液に、必要に応じてpH調整用、粘度調整用、充満促進用、レベリング用、表面張力調整用等の添加剤、アクセプター、ドナー等のドーパント等を添加してもよい。

【0029】また、インクジェット法を用いる場合には、前記の高分子材料を溶解もしくは分散させる溶媒として、従来の溶媒を用いることができるが、これらの溶媒中には、低蒸気圧の溶剤、例えばエチレングリコール、プロピレングリコール、トリエチレングリコール、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、トリエチレングリコールモノメチルエーテル、トリエチレングリコールモノエチルエーテル、グリセリン、ホルムアミド、N-メチル-2-ピロリドン、シクロヘキサン、1-プロパノール、オ

(5)

10

20

30

40

50

9

クタン、ノナン、デカン等が含まれることが好ましい。固形分と溶媒の混合比率は、塗液の20℃における粘度が10 mPa・s以下になるように調整することが好ましく、また、表面張力 $\gamma$ を少なくとも30 dyne/cm 以上になるように調整することが好ましい。

【0030】また、従来のドライプロセス、例えば、抵抗加熱蒸着法、EB蒸着法、イオンプレーティング法等で有機層3中の他の有機層を電極2及び4間に形成することもできる。ドライプロセスで使用する有機発光材料としては、有機LED用の公知の発光材料が使用可能であり、有機発光材料のみから構成されてもよいし、添加剤等を含有していてもよい。また、電荷輸送材料としては、有機LED用、有機光導電体用の公知の材料が使用可能であり、電荷輸送材料のみから構成されてもよいし、添加剤等を含有していてもよい。

【0031】次に、図3の平面図を参照しながら有機発光素子10を複数配置して有機LEDディスプレイを形成するための有機層3の配置について説明する。有機層3には、赤色(R)発光画素11、緑色(G)発光画素12及び青色(B)発光画素13の3種類があり、本発明の有機LEDディスプレイ20は、これら3種類の有機層3を所定の配置パターンで、マトリックス状に配置して構成される。

【0032】図3(a)は、上記した各色の発光画素がストライプ状に配列されてなる。図3(b)は、上記した各色の発光画素が隔壁5の角で隣接した斜行ストライプ状に配列されてなる。図3(c)は、有機層3(隔壁5)が蛇行し、かつ上記した各色の発光画素が千鳥状に配列されてなる。これらの発光画素の配列において、図3(d)に示すように、赤色(R)発光画素11、緑色(G)発光画素12及び青色(B)発光画素13の配列数は、必ずしも、1:1:1の比でなくともよい。また、各画素の面積は、同一であってもよいし、各画素で異なってもよい。また、3種類(3色)でなく、1種類(1色)であってもよい。

【0033】次に、図4及び図5の平面図を参照しながら各画素に対応した第1電極2どうしと第2電極4どうしの接続方法について説明する。本発明の有機LEDディスプレイ20は、図4に示すように、有機層3を挟持する第1電極2と第2電極4が共通の基板1上で互いに直交する斜行ストライプ状の電極構成としてもよい。また、図5に示すように、第1電極2あるいは第2電極4が、所定のソースバスライン22及びゲートバスライン23で接続される薄膜トランジスタ21(TFT)を介して共通の電極に接続していてもよい。ただし、ここで1画素に用いるTFTは、1つでもよいし、複数個でもよい。

【0034】

【実施例】以下、実施の形態の具体例を示すが、これらの実施例により本発明が限定されるものではない。

(6)

10

#### 実施例1

まず、130 nmの膜厚をもつITO付きガラス基板1を、フォトリソグラフィ法により第1電極2として240  $\mu$ mピッチで200  $\mu$ m幅のITO透明ストライプ電極を形成した。次に、ITO付きガラス基板1を、例えばイソプロピルアルコール、アセトン、純水を用いた従来のウェットプロセスによる洗浄法及びUVオゾン処理、プラズマ処理等の従来のドライプロセスにより洗浄する。このとき、ITO表面の臨界表面張力 $\gamma_c$ は、56 dyne/cm であった。

【0035】次に、この基板1上に臨界表面張力 $\gamma_c$ が38 dyne/cm のポリイミドからなるレジストをスピンコート法により塗布し、膜厚30  $\mu$ mのレジスト膜を形成した。次に、マスクを用いて露光し、レジストの残渣を洗い流し、ITOと平行の方向には540  $\mu$ mピッチ、ITOと直交する方向には230  $\mu$ mピッチで、40  $\mu$ m幅の第1隔壁51を形成した。

【0036】次に、この基板1をF<sub>2</sub>含有ガスを用いて乾式親水化処理を行うことでITO表面の臨界表面張力 $\gamma_c$ を61 dyne/cm にし、第1隔壁51の臨界表面張力 $\gamma_c$ を60 dyne/cm とした。次に、市販のディスペンサーにより、表面張力 $\gamma$ が33 dyne/cm の3, 4-ポリエチレンジオキシチオフェン水溶液を用い、厚さ50 nmの正孔注入層を形成した。

【0037】次に、市販のディスペンサーにより、赤、緑、青色に発光する発光材料をバタニング塗布し、厚さ50 nmの有機層3を形成した。ここで、赤色発光材料としては、シアノポリフェニレンビニレン前駆体、緑色発光材料としては、ポリフェニレンビニレン前駆体、青色発光材料として、ポリバラフェニレンを使用した。このとき、すべての有機層形成用塗液の表面張力 $\gamma$ は、38 dyne/cm であった。ただし、シアノポリフェニレンビニレン前駆体とポリフェニレンビニレン前駆体に関しては、膜を形成後、Ar雰囲気下で150℃、6時間の加熱処理を行うことで、それぞれをシアノポリフェニレンビニレンとポリフェニレンビニレンに変換した。

【0038】次に、第2電極4として、厚さ0.2  $\mu$ m、幅510  $\mu$ m、ピッチ540  $\mu$ mのシャドウマスクを用いて、AlとLiを共蒸着することにより、AlLi合金電極を形成した。最後にエポキシ樹脂を用いて封止を行った。以上のようにして形成した有機LEDディスプレイは、第1電極2と第2電極4との間、第1電極2どうし及び第2電極4どうしのショートは発生せず、また、有機層3及び電荷輸送層の膜厚の不均一に伴う画素部のエッジからの不均一発光は見られなかった。また、このディスプレイに30 Vのパルス電圧を印加することで、すべての画素から発光が得られた。

#### 【0039】実施例2

まず、130 nmの膜厚をもつITO付きガラス基板1を、フォトリソグラフィ法により第1電極2として24

50

(7)

11

0  $\mu\text{m}$ ピッチで200  $\mu\text{m}$ 幅のITO透明ストライプ電極を形成した。次に、ITO付きガラス基板1を、例えばイソプロピルアルコール、アセトン、純水を用いた従来のウェットプロセスによる洗浄法及びUVオゾン処理、プラズマ処理等の従来のドライプロセスにより洗浄する。このとき、ITO表面の臨界表面張力 $\gamma_c$ は、56 dyne/cmであった。

【0040】次に、この基板1上に臨界表面張力 $\gamma_c$ が43 dyne/cmのポリエチレンテレフタレートを用いてスピンコート法により膜厚0.1  $\mu\text{m}$ のレジスト膜を形成した。次に、マスクを用いて露光し、レジストの残渣を洗い流し、ITOと平行の方向には340  $\mu\text{m}$ ピッチ、ITOと直交する方向には230  $\mu\text{m}$ ピッチで、40  $\mu\text{m}$ 幅の第1隔壁51を形成した。次に、第1電極2上に臨界表面張力 $\gamma_c$ 15 dyne/cmのパーフルオロオクチルエチルメタクリレートを用いてスピンコート法により膜厚20  $\mu\text{m}$ のレジスト膜を形成した。次に、第1電極2と同様のパターンのマスクを用いて露光し、レジストの残渣を洗い流し、ITOと平行の方向には540  $\mu\text{m}$ ピッチ、ITOと直交する方向には230  $\mu\text{m}$ ピッチで、40  $\mu\text{m}$ 幅の第2隔壁52を形成した。

【0041】次に、市販のスピンコーターにより、表面張力 $\gamma$ が33 dyne/cmの3,4-ポリエチレンジオキシチオフェン水溶液を用い、厚さ50 nmの正孔注入層を形成した。次に、市販のディスペンサーにより、赤、緑、青色に発光する発光材料をパターンニング塗布し、厚さ50 nmの発光層を形成した。ここで、赤色発光材料としては、シアノポリフェニレンビニレン前駆体、緑色発光材料としては、ポリフェニレンビニレン前駆体、青色発光材料としてポリバラフェニレンを使用した。このとき、すべての有機層形成用塗液の表面張力 $\gamma$ は38 dyne/cmであった。ただし、シアノポリフェニレンビニレン前駆体とポリフェニレンビニレン前駆体に関しては、膜を形成後、Ar雰囲気下で150℃、6時間の加熱処理を行うことで、それぞれをシアノポリフェニレンビニレンとポリフェニレンビニレンに変換した。

【0042】次に、第2電極4として、厚さ0.2  $\mu\text{m}$ 、幅510  $\mu\text{m}$ 、ピッチ540  $\mu\text{m}$ のシャドウマスクを用いて、AlとLiを共蒸着することにより、AlLi合金電極を形成した。最後にエポキシ樹脂を用いて封止を行った。以上のようにして形成した有機LEDディスプレイは、第1電極2と第2電極4との間、第1電極2どうし及び第2電極4どうしのショートは発生せず、また、有機層3及び電荷輸送層の膜厚の不均一に伴う画素部のエッジからの不均一発光は見られなかった。また、このディスプレイに30 Vのパルス電圧を印加することで、すべての画素から発光が得られた。

#### 【0043】実施例3

有機層形成用塗液の吐出方法として、ディスペンサーの代わりに、市販のインクジェットプリンターを用いたこ

12

と以外は、実施例2と同様にして有機LEDディスプレイを形成した。インクジェットプリンターによる有機層形成用塗液の吐出は、図6に示すように、所定の配置パターンでマトリックス状に形成された隔壁5の間隔に対応して3つのインクジェットヘッド24を配置し、これらのインクジェットヘッド24から赤色(R)発光画素11、緑色(G)発光画素12及び青色(B)発光画素13を隔壁5の内側の第1電極2上に吐出させ、さらにこれらのインクジェットヘッド24を平行移動させて前記した発光画素の吐出を繰り返して有機層3を形成した。形成された有機LEDディスプレイは、第1電極2と第2電極4との間、第1電極2どうし及び第2電極4どうしでのショートは発生せず、また、有機層3及び電荷輸送層の膜厚の不均一に伴う画素部のエッジからの不均一発光は見られなかった。また、このディスプレイに30 Vのパルス電圧を印加することで、すべての画素から発光が得られた。

#### 【0044】実施例4

まず、ガラス基板1上に、薄膜トランジスタを形成した後、第1電極2として、長辺が500  $\mu\text{m}$ で、短辺が220  $\mu\text{m}$ になるようにITO透明電極を形成した。このときITO表面の臨界表面張力 $\gamma_c$ は、56 dyne/cmであった。次に、この基板上に臨界表面張力 $\gamma_c$ が43 dyne/cmのポリエチレンテレフタレートを用いてスピンコート法により膜厚0.1  $\mu\text{m}$ のレジスト膜を形成した。次に、マスクを用いて露光し、レジストの残渣を洗い流し、ITO間に40  $\mu\text{m}$ 幅の第1隔壁51を形成した。

【0045】次に、第1電極2上に臨界表面張力 $\gamma_c$ が15 dyne/cmのパーフルオロオクチルエチルメタクリレートを用いてスピンコート法により膜厚20  $\mu\text{m}$ のレジスト膜を形成した。次に、第1電極2と同様のパターンのマスクを用いて露光し、レジストの残渣を洗い流し、ITO間に40  $\mu\text{m}$ 幅の第2隔壁52を形成した。次に、実施例2と同様にして有機層3を形成した。次に、AlとLiを共蒸着することにより第2電極4として、AlLi合金電極を形成した。最後にエポキシ樹脂を用いて封止を行った。

【0046】以上のようにして形成した有機LEDディスプレイは、第1電極2と第2電極4との間、第1電極2どうし及び第2電極4どうしでのショートは発生せず、また、有機層3及び電荷輸送層の膜厚の不均一に伴う各画素での発光の不均一は見られなかった。また、このディスプレイに30 Vのパルス電圧を印加することで、すべての画素から発光が得られた。

#### 【0047】

【発明の効果】本発明では、有機層と隔壁との界面での局所発光及びこの局所発光に伴う経時的劣化が抑制された有機発光素子ならびに、シャドウマスク等により有機層の表面に電極を形成する際に、シャドウマスクの位置合わせが容易となる有機発光素子の製造方法を提供でき

(8)

13

る。また、表示品質が優れ、かつ開口率の高い有機発光ディスプレイを提供できる。

【0048】また、発光層の混じり合いによる混色、または、発光層の混じり合いにより発光材料間に起こるエネルギー移動に伴うエネルギーの低い発光色の発光を抑え、表示品質を著しい低下を防止できる。さらに、シャドウマスクを用いて第2電極を形成した際に、シャドウマスクの密着による有機層へのダメージを防止することができる。この場合、隔壁の形状を適切な形、例えば、逆テーパ状とすることにより、シャドウマスクを用い

なくとも、第2電極のパターニングが可能となる。

【0049】また、隣接する画素の材料による汚染を防止できるため、混色等の問題を排除することができる。また、20℃における臨界表面張力 $\gamma_c$ が、有機層形成用塗液の20℃における表面張力 $\gamma$ よりも大きい電極を用いることで、電極への有機層形成用塗液のヌレ性が高まり、画素の角部および隅部にまで有機層形成用塗液を充満させることが可能となり、画素の全域に均一な有機層を形成できる。また、有機層と電極との密着性が向上し、電極から有機層への電荷の注入効率が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による有機発光素子の構成例を示す概略断面図である。

【図2】本発明による有機発光素子の他の構成例を示す概略断面図である。

【図3】本発明による有機LEDディスプレイの発光層の配置例を示す概略部分平面図である。

【図4】本発明による有機LEDディスプレイの電極の

14

構成例を説明する概略部分透視平面図である。

【図5】図4に対応する、有機LEDディスプレイの電極の他の構成例を説明する概略部分透視平面図である。

【図6】本発明の有機層の形成方法の一例を説明する概念図である。

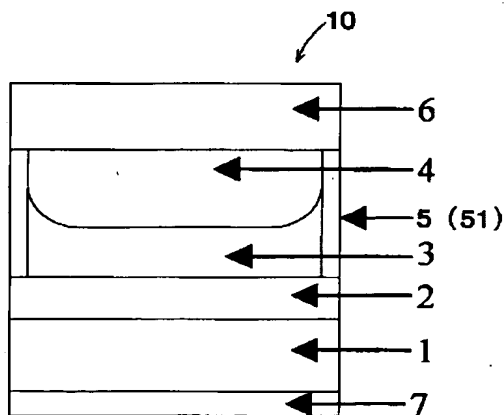
【図7】従来の有機発光素子の構成例を示す概略断面図である。

【図8】従来の有機発光素子の他の構成例を示す概略断面図である。

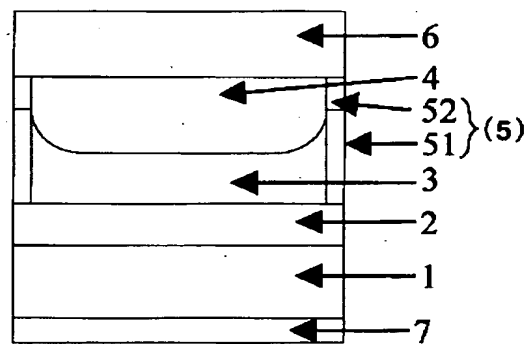
【符号の説明】

- 1 基板
- 2 第1電極
- 3 有機層
- 4 第2電極
- 5 隔壁
- 6 封止膜
- 7 偏向板
- 10 有機発光素子
- 11 赤色発光画素
- 12 緑色発光画素
- 13 青色発光画素
- 20 有機LEDディスプレイ
- 21 薄膜トランジスタ (TFT)
- 22 ソースバスライン
- 23 ゲートバスライン
- 24 インクジェットヘッド
- 51 第1隔壁
- 52 第2隔壁

【図1】



【図2】

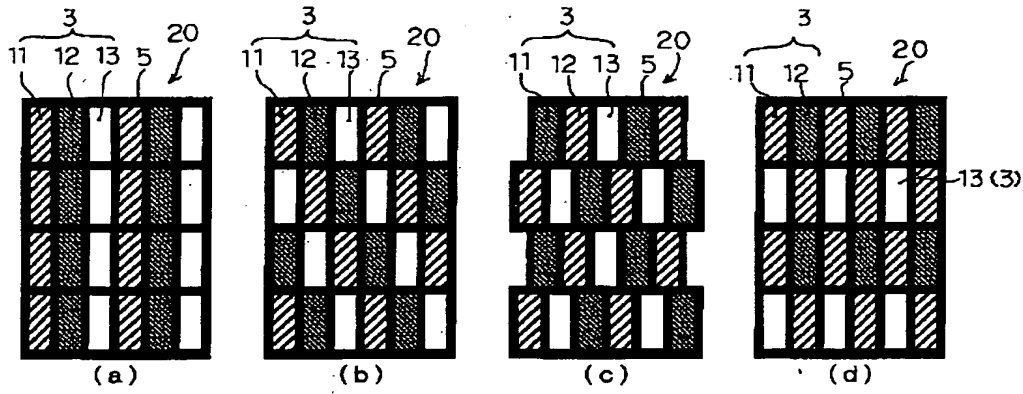




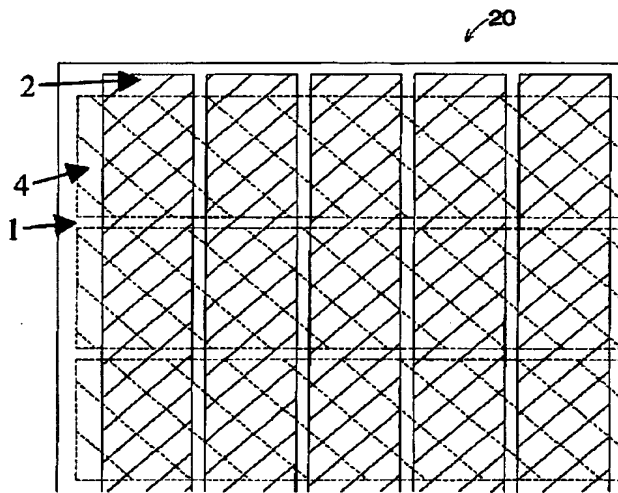
(9)

BEST AVAILABLE COPY

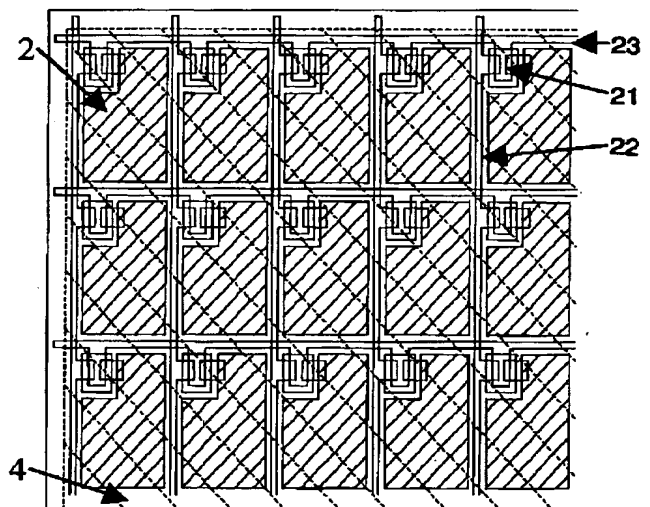
【図3】



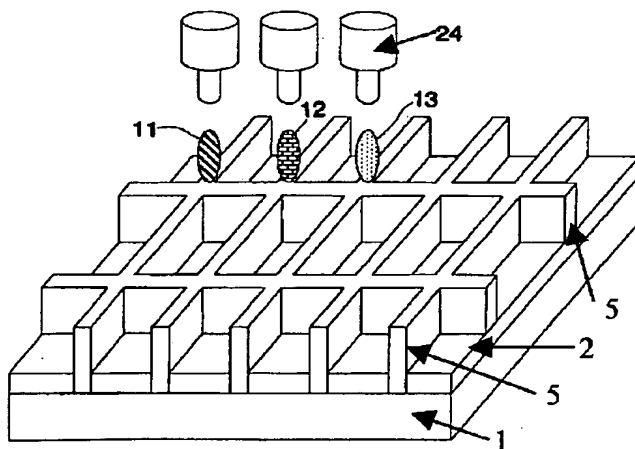
【図4】



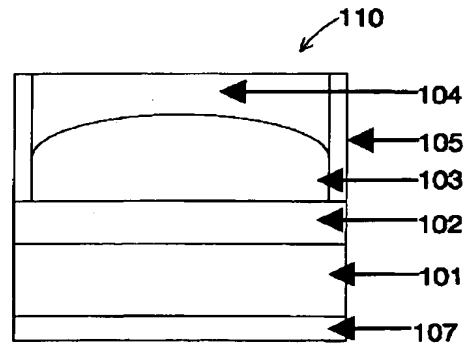
【図5】



【図6】

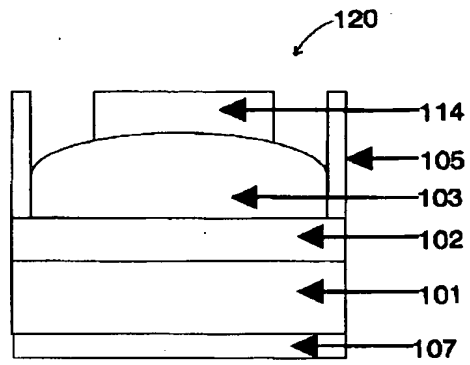


【図7】



(10)

【図8】



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-076881

(43)Date of publication of application : 23.03.2001

(51)Int.Cl. H05B 33/22

H05B 33/10

H05B 33/12

H05B 33/14

(21)Application number : 11-253541

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 07.09.1999

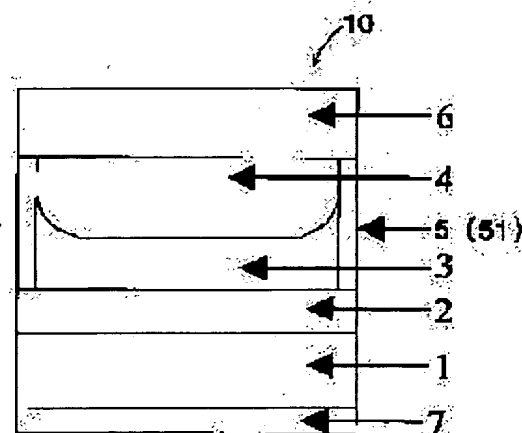
(72)Inventor : FUJITA YOSHIMASA

## (54) ORGANIC LIGHT-EMITTING DEVICE AND MANUFACTURE THEREFOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enhance a display quality by the emitting light, and to restrain the degradation with the lapse of time by forming a barrier rib vicinal surface of a recessed cross-sectional shape in an organic layer of at least one layer.

**SOLUTION:** This organic light-emitting device 10 is formed by laminating a polarizing plate 7, a base board 1, a first electrode 2, an organic layer 3, a second electrode 4 and a sealing film 6 in this order, and at least a barrier rib 5 is formed in a part on the periphery of the organic layer 3 to form one picture element. One layer in at least the organic layer 3 is formed by solidifying a recessed meniscus when injecting an organic layer forming painting liquid. The barrier rib 5 has critical surface tension larger than surface tension at 20° C of the organic layer forming painting liquid injected inside, and this painting liquid is formed of an inorganic material and an organic material such as forming the recessed meniscus by wetting the inside of the barrier rib 5. A difference between the critical surface tension of a material of such a barrier rib 5 and surface tension of the organic layer forming painting liquid is desirably 5 dyne/cm or more (20° C).



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application]

converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the organic light emitting device to which it is characterized by the bird clapper from the cross-section configuration of a concave [ it is formed on the 1st electrode and the 1st electrode, set to the organic light emitting device which has the septum which divides the part between the pixels which adjoin at least, the organic layer formed inside the septum, and the 2nd electrode formed on the organic layer, and / layer / organic / at least one-layer / front face / near the septum ].

[Claim 2] An organic layer is an organic light emitting device according to claim 1 in which the concave meniscus at the time of pouring in the solution or dispersion liquid containing an organic luminescent material and/or an organic charge transportation material inside a septum is solidified and formed.

[Claim 3] The septum which divides the part between the pixels which adjoin at least is formed on the 1st electrode. In the manufacture method of the organic light emitting device which has the process which pours in the solution or dispersion liquid containing an organic luminescent material inside a septum, forms an organic layer, and forms the 2nd electrode subsequently to this organic layer top The manufacture method of the organic light emitting device characterized by being larger than the surface tension in 20 degrees C of the solution with which the critical surface tension in 20 degrees C of a septum contains an organic luminescent material poured in inside a septum, or dispersion liquid.

[Claim 4] The differences of the surface tension in 20 degrees C of the solution containing the critical surface tension and an organic luminescent material in 20 degrees C of a septum or dispersion liquid are 5 dyne/cm at least. The manufacture method of the organic light emitting device according to claim 3 which it is above.

[Claim 5] The manufacture method of the organic light emitting device according to claim 3 or 4 characterized by a septum being smaller than the surface tension in 20 degrees C of the solution with which it comes to superimpose the up septum of distance from the 1st electrode, and the critical surface tension in 20 degrees C of an up septum contains an organic luminescent material further, or dispersion liquid.

[Claim 6] The differences of the surface tension in 20 degrees C of the solution containing the critical surface tension and an organic luminescent material in 20 degrees C of an up septum or dispersion liquid are 5 dyne/cm at least. The manufacture method of the organic light emitting device according to claim 5 which it is above.

[Claim 7] The manufacture method of the organic light emitting device any one publication of the claim 3-6 with the larger critical surface tension in 20 degrees C of the 1st electrode than the surface tension in 20 degrees C of the solution containing an organic luminescent material, or dispersion liquid.

[Claim 8] The differences of the surface tension in 20 degrees C of the solution containing the critical surface tension and an organic luminescent material in 20 degrees C of the 1st electrode or dispersion liquid are 5 dyne/cm at least. The manufacture method of the organic light emitting device according to claim 7 which it is above.

[Claim 9] The manufacture method of the organic light emitting device any one publication of the claim 3-8 that at least one-layer organic layer is formed using one which is chosen from the spin coat method, print processes, the ink-jet method, or the nozzle injecting method of the pouring methods from the solution containing an organic luminescent material, or dispersion liquid.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the organic light emitting device used as a pixel of a display, and its manufacture method.

[0002]

[Description of the Prior Art] Although the applying methods, such as the spin coat method, the dipping method, and a doctor blade method, were conventionally used for formation of the organic light emitting device by the wet method, it was very difficult to colorize a pixel by patterning of a luminous layer by these methods. However, the method of patternizing a luminous layer with wet methods, such as the ink-jet method (JP,10-12377,A, Appl.Phys.Lett.No.72, 519 pages, 1998 years) and print processes, and forming it as one solution over this problem, is proposed in recent years.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, on the occasion of colorization of the pixel by the wet method, at the time of luminous layer formation, the luminous layer of each color is mixed, color mixture is carried out, or the phenomenon in which the high color of energy does not emit light in connection with an energy transfer arises, and there is a problem of reducing display quality. In order to prevent this phenomenon, the method of being septa, such as a resin black resist (JP,10-153967,A, JP,11-40358,A, JP,11-54270,A), or surrounding each pixel by septa, such as a bank (JP,11-87062,A) of water-repellent oil repellency, is proposed.

[0004] An example of an organic light emitting device is shown in drawing 7 . It comes to carry out the laminating of a deflecting plate 107, a substrate 101, an anode plate 102, the organic layer 103, and the cathode 104 to this order, and a septum 105 encloses the circumference of the organic layer 103, and the organic light emitting device (organic Light Emitting Diode medium) 110 forms one pixel (pixel). The organic layer 103 is formed by pouring in the solution or dispersion liquid (it being hereafter called for short "the coating liquid for organic stratification") containing an organic luminescent material and/or an organic charge transportation material inside a septum 105, after forming a septum 105 on an anode plate 102. Cathode 104 formed the organic layer upwards directly or further on the organic layer 103, and is formed of vacuum evaporation (not shown) etc.

[0005] Since these liquid does not soak the inside of a septum 105 in case an organic luminescent material usually consists of organic polymeric materials or an organic low-molecular material and these solutions or dispersion liquid is poured in inside a septum 105, the meniscus of the organic layer 103 serves as convex. In this case, critical-surface-tension  $\gamma_{\text{c}}$  of the surface tension  $\gamma$  of the coating liquid for organic stratification and a septum 105 becomes the relation of  $\gamma_{\text{c}} < \gamma$ . If voltage is impressed to the organic light emitting device 110 in which such coating liquid for organic stratification was solidified, and the organic layer 103 was formed, the thinnest portion of the organic layer 103, i.e., the interface portion which the organic layer 103 and a septum 105 touch, will emit light strongly, and the display quality as a display will deteriorate. Furthermore, since electric field concentrate locally, it also becomes the cause of degradation of the organic layer 103.

[0006] Drawing 8 shows the organic light emitting device 120 which formed cathode 104 in a part for the comparatively flat center section of the organic layer 103, in order to solve the above-mentioned problem.

Since cathode 104 separates and is formed from the septum 105, although luminescence in the interface portion which the organic layer 103 and a septum 105 touch can be suppressed in the organic light emitting device 120, a numerical aperture falls by this. Moreover, since formation of cathode 104 is limited to a part for the center section of the organic layer 103 in case the cathode 104 patternized using the shadow mask etc. is formed, the alignment of a shadow mask becomes difficult.

[0007] this invention is made in view of the above-mentioned trouble, the quality of the display by luminescence is high, and with-time degradation is suppressed, and manufacture offers an easy organic light emitting device and its manufacture method.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In the organic light emitting device which has the 2nd electrode which according to this invention was formed on the 1st electrode and the 1st electrode and was formed on the septum which divides the part between the pixels which adjoin at least, the organic layer formed inside the septum, and the organic layer The organic light emitting device to which, as for at least one-layer organic layer, the front face near the septum is characterized by the bird clapper from a concave cross-section configuration is offered.

[0009] That is, paying attention to the degree of the "NURE nature" of the coating liquid for organic stratification to a septum, this invention persons performed examination for the both sides of the coating liquid for organic stratification, and a septum wholeheartedly from each material side so that the cross-section configuration of at least one-layer organic layer might turn into a concave in the front face near the septum. Consequently, an organic layer came to complete the technique of obtaining the organic light emitting device in which the concave meniscus at the time of pouring in the coating liquid for organic stratification inside a septum is solidified and formed. When forming an electrode in the front face of an organic layer by the shadow mask etc. at the organic light-emitting-device row in which partial luminescence by the interface of an organic layer and a septum and with-time degradation accompanying this partial luminescence were suppressed by this invention, it came to complete the manufacture method of an organic light emitting device that the alignment of a shadow mask becomes easy. By using such an organic light emitting device, display quality is excellent and an organic luminescence display with a high numerical aperture can be offered.

[0010] According to another viewpoint of this invention, the septum which divides the part between the pixels which adjoin at least is formed on the 1st electrode. In the manufacture method of the organic light emitting device which has the process which pours in the solution or dispersion liquid containing an organic luminescent material inside a septum, forms an organic layer, and forms the 2nd electrode subsequently to this organic layer top The manufacture method of the organic light emitting device characterized by being larger than the surface tension in 20 degrees C of the solution with which the critical surface tension in 20 degrees C of a septum contains an organic luminescent material poured in inside a septum, or dispersion liquid is offered.

[0011] In the display of monochrome or a zone color, the pixel in this invention means a pixel, and, in - multicolor and a full color display, means subpixel. Although especially the configuration of a pixel is not limited, the shape of a polygon, a circle configuration, and elliptical are illustrated. In order to form a film uniform to the corner of a pixel, when it looks down, the circular thing to which the corner of a pixel makes a concave toward a center is desirable.

[0012] the adhesion force to the septum of the coating liquid for organic stratification when the meniscus in this invention is the free surface of the coating liquid [ near the septum ] for organic stratification and the coating liquid for organic stratification soaks a septum -- size -- the adhesion force to the septum of the coating liquid for organic stratification when it becomes a concave meniscus and the coating liquid for organic stratification does not soak a septum in a case -- smallness -- it becomes a convex meniscus at a case

[0013] The critical surface tension in this invention means "the critical surface tension of JISUMAN (Zisman)" which specifies the degree of the "NURE nature" of the liquid in a solid front face. Namely, on the front face of solid-states, such as most organic macromolecules with a low energy front face, and an

organic compound A polar organic liquid with various surface tension, a saturated hydrocarbon, water, etc. are dropped. Value  $\gamma$  of the surface tension of a point which measures those contact angles  $\theta$ , plots these  $\cos\theta$  to surface tension [ of each liquid ]  $\gamma$  [dyne/cm], and crosses the horizontal line whose obtained approximation straight line is the contact angle of  $\theta = 0$  degree [dyne/cm] serves as a critical surface tension in this invention. The surface tension of the coating liquid for organic stratification in this invention means value [ of the surface tension displayed as work [erg] for a liquid building the front face of a unit area [cm<sup>2</sup>] ]  $\gamma$  [dyne/cm].

[0014] The difference of the critical surface tension in 20 degrees C of the paries-medialis-orbitae side of a septum and the surface tension in 20 degrees C of the coating liquid for organic stratification is 5 dyne/cm. If it is above, enough concave meniscuses to cancel the aforementioned trouble can be formed in the near front face of the septum inside. The critical surface tension of the paries-medialis-orbitae side of an up septum by constituting so that it may become smaller than the surface tension of the coating liquid for organic stratification by a septum coming to superimpose the up septum of distance from the 1st electrode further Since the paries-medialis-orbitae side of an up septum serves as water repellence or oil repellency to the coating liquid for organic stratification in case the coating liquid for organic stratification is poured in inside a septum That is, since the coating liquid for organic stratification does not soak the inside of an up septum, the pixel which the coating liquid for organic stratification is transmitted to a septum, and adjoins is not straddled, and the short circuit between pixels can be prevented. Moreover, since contamination by the coating liquid for organic stratification of the adjoining pixel is prevented, problems, such as color mixture, are also avoidable. Moreover, the difference of the critical surface tension in 20 degrees C of the paries-medialis-orbitae side of an up septum and the surface tension in 20 degrees C of the coating liquid for organic stratification is 5 dyne/cm. If it is above, ranging over the pixel which the coating liquid for organic stratification is transmitted to a septum, and adjoins, the effect of an up septum can fully be demonstrated.

[0015] By constituting so that the critical surface tension in 20 degrees C of the 1st electrode may become larger than the surface tension in 20 degrees C of the coating liquid for organic stratification, the NURE nature of the coating liquid for organic stratification to an electrode can improve, and even the inside corner and inside corner of a septum can be made full of the coating liquid for organic stratification. The difference of the critical surface tension in 20 degrees C of the 1st electrode and the surface tension in 20 degrees C of the coating liquid for organic stratification is 5 dyne/cm. If it is above, the NURE nature of the coating liquid for organic stratification to an electrode improves, and a more effective organic layer can be formed. Consequently, the adhesion of an electrode and an organic layer improves at the time of the organic stratification, and the injection efficiency of the charge from an electrode to an organic layer improves.

[0016] As a method of pouring in the coating liquid for organic stratification to the inside of a septum, well-known methods, such as the nozzle injecting method which carries out the regurgitation of the coating liquid for organic stratification, are employable from the spin coat method, print processes, the ink-jet method that carries out the regurgitation of the coating liquid for organic stratification from an ink-jet head, a nozzle, or a needle.

[0017]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, this invention is not limited by the gestalt of this operation although the organic light emitting device of this invention and the gestalt of operation of the manufacture method are explained with reference to drawing 6 from drawing 1 . The fundamental structure of the organic light emitting device of this invention is shown in drawing 1 . In drawing 1 , it comes to carry out the laminating of a deflecting plate 7, a substrate 1, the 1st electrode 2 (anode plate), the organic layer 3, the 2nd electrode 4 (cathode), and the closure film 6 to this order, and at least, a septum 5 is formed in a part of circumference of the organic layer 3, and the organic light emitting device 10 forms one pixel (pixel). At least, the concave meniscus at the time of pouring in the coating liquid for organic stratification is solidified, and one of the organic layers 3 is formed. As a substrate 1, a quartz substrate, a glass substrate, a plastic plate, etc. are used.



[0018] As for the 1st electrode 2 and the 2nd electrode 4, it is desirable to have a reflective film in the side which does not adjoin the organic layer 3 of that it is the electrode pair which forms \*\*\*\* two poles, and the 2nd electrode 4 is a reflector in order to raise luminous efficiency, since outgoing radiation of the luminescence from the organic layer 3 is carried out from a substrate 1 side when a substrate 1 and the 1st electrode 2 are transparent, or the 2nd electrode 4. On the contrary, the 2nd electrode 4 can be constituted from a transparent material, and outgoing radiation of the luminescence from the organic layer 3 can be carried out from the 2nd electrode 4 side. In this case, it is desirable that the 1st electrode 2 is a reflector, that a substrate 1 is a reflective substrate, or to have a reflective film between the 1st electrode 2 and a substrate 1.

[0019] as a transparent electrode -- CuI, ITO, SnO<sub>2</sub>, ZnO, and CuAlO<sub>2</sub> etc. -- a transparent electrode is used Moreover, as a reflector, the cascade screen of insulators, such as a cascade screen of metals, such as alloys, such as metal [ , such as aluminum and calcium, ], magnesium-silver, and lithium-aluminum, and magnesium/silver, and lithium fluoride/aluminum, and a metal etc. is used. A deflecting plate 7 is formed in the outside of a substrate 1, in order to acquire the good contrast in a display. The closure film 6 (or closure substrate) is formed in order to prevent degradation of an injury or the organic layer of the 2nd electrode 4, and an electrode.

[0020] A septum 5 has a larger critical surface tension than the surface tension in 20 degrees C of the coating liquid for organic stratification poured in inside a septum 5, and when the coating liquid for organic stratification soaks the inside of a septum 5, it is formed by inorganic material or an organic material in which a concave meniscus is formed. Therefore, as for a septum 5, the material is chosen by the relation with the surface tension of the coating liquid for organic stratification. The desirable material for forming a septum 5 is enumerated below. In addition, the inside of ( ) is value  $\gamma_{\text{mac}}$  of the critical surface tension of the septum material in 20 degrees C. [dyne/cm] is shown.

[0021] As a desirable material for forming a septum 5 Poly 6 propylene [ for example, ] fluoride ( $\gamma_{\text{mac}}=16$  dyne/cm) Poly 3 poly ethylene tetrafluoride ( $\gamma_{\text{mac}}=18$  dyne/cm), ethylene fluoride ( $\gamma_{\text{mac}}=22$  dyne/cm) A polyvinylidene fluoride ( $\gamma_{\text{mac}}=25$  dyne/cm), polyethylene ( $\gamma_{\text{mac}}=31$  dyne/cm), A polybutadiene ( $\gamma_{\text{mac}}=31$  dyne/cm), polystyrene ( $\gamma_{\text{mac}}=33$  dyne/cm), Polyacrylic-acid ethyl ( $\gamma_{\text{mac}}=35$  dyne/cm), polyvinyl alcohol ( $\gamma_{\text{mac}}=37$  dyne/cm), A chloroprene ( $\gamma_{\text{mac}}=38$ dyne/cm), a polyvinyl chloride ( $\gamma_{\text{mac}}=39$  dyne/cm), A polymethylacrylate ( $\gamma_{\text{mac}}=39$  dyne/cm), a polyvinylidene chloride ( $\gamma_{\text{mac}}=40$  dyne/cm), 6 nylon ( $\gamma_{\text{mac}}=42$  dyne/cm), six to 6 nylon ( $\gamma_{\text{mac}}=42$  dyne/cm), 7-7 nylon ( $\gamma_{\text{mac}}=43$ dyne/cm), a polyethylene terephthalate ( $\gamma_{\text{mac}}=43$ dyne/cm), polyhexamethylene horse mackerel BAMIDO ( $\gamma_{\text{mac}}=46$ dyne/cm), glass ( $\gamma_{\text{mac}}=55$  dyne/cm), etc. are mentioned. Moreover, what mixed KBM7103 ( $\gamma_{\text{mac}}=20$  dyne/cm) by the Shin-etsu chemistry company is mentioned as a desirable material into a positive resist.

[0022] Or after forming a septum 5 using such material, you may control the value of critical-surface-tension  $\gamma_{\text{mac}}$  of the front face of a septum 5 by performing plasma treatment, UV processing, gassing, etc. For a septum 5, the differences of the surface tension  $\gamma$  of the coating liquid for organic stratification which serves as critical-surface-tension  $\gamma_{\text{mac}}$  of the material of a septum 5 and the organic layer 3 mentioned later in order to form a more effective concave meniscus, although a septum 5 is constituted using the above material or by performing the above processings are 5 dyne/cm at least. It is desirable that it is above.

[0023] Drawing 2 shows the example of composition of the septum 5 which consists of the 1st septum 51 and the 2nd septum 52. Here, a septum 5 comes to superimpose the 2nd septum 52 (up septum) of distance on the 1st septum 51 (lower septum) from the 1st electrode 2, and it is constituted so that critical-surface-tension  $\gamma_{\text{mac}}$  (52) in 20 degrees C of the paries-medialis-orbitae side of the 2nd septum 52 may become smaller than the surface tension  $\gamma$  in 20 degrees C of the coating liquid for organic stratification. In addition, the material of the 1st septum 51 is the same as the material of the aforementioned septum 5. Although the above material which forms the 1st septum 51 can be used for the material of the 2nd septum 52 The surface tension  $\gamma$  in 20 degrees C of the critical-surface-tension  $\gamma_{\text{mac}}$  (52) and the coating liquid for organic stratification in 20 degrees C of the paries-medialis-orbitae

side of the 2nd septum 52 to fill the relation of  $\gamma_{mac}(52) < \gamma_{mac}$  Use of the material which has the value of critical-surface-tension  $\gamma_{mac}$  still smaller than critical-surface-tension  $\gamma_{mac}$  (51) in 20 degrees C of the paries-medialis-orbitae side of the 1st septum 51 is desirable. Or after forming the 2nd septum 52 using such material, you may control the value of critical-surface-tension  $\gamma_{mac}$  of the front face of the 2nd septum 52 by performing plasma treatment, UV processing, gassing, etc. The differences of the surface tension  $\gamma$  in 20 degrees C of the critical-surface-tension  $\gamma_{mac}$  in 20 degrees C and the coating liquid for organic stratification of the 2nd septum 52 are 5 dyne/cm at least. If it is above, NURE of the paries-medialis-orbitae side of the 2nd septum 52 by the coating liquid for organic stratification can be prevented effectively.

[0024] The structure of these septa 51 and 52 may be the multilayer structure which piled up each septum, and it is [ that the 1st septum 51 and the 2nd septum 52 should just be formed in the part between pixels at least ] desirable that it is insoluble or refractory to the solvent of the coating liquid for organic stratification. Moreover, in order to raise the display quality as a display, it is desirable to use the material for black matrices. Although especially the cross-section configuration of the 1st septum 51 and the 2nd septum 52 is not limited, it may perform patterning of cathode by making it the cross-section configuration of the shape of a reverse taper which is indicated by JP,11-87063,A.

[0025] The organic layer 3 may be the structure of having at least one-layer organic layer, and may be the monolayer structure which consists only of an organic layer, or the multilayer structure of a charge transporting bed and an organic layer. When considering as the multilayer structure of a charge transporting bed and an organic layer, you may carry out each a charge transporting bed and one layer of organic layers all the time, and two or more above-mentioned each class may be used every. Moreover, when making the organic layer 3 into the multilayer structure which consists of a two or more layers organic layer, the thing of an organic layer for which the monostromatic is formed by the wet method at least is required. At this time, other organic layers may be formed by the wet method, and may be formed of dry processes, such as a vacuum deposition method.

[0026] Especially material will not be limited if a monostromatic depends the organic layer 3 on the wet method which can form a thin film from the state of coating liquid (coating liquid for organic stratification) at least. Although there are various kinds of thin film formation methods, such as the spin coat method, print processes, the dipping method, a doctor blade method, an electrodeposition process, an ink-jet head, a nozzle, or the method of carrying out the regurgitation of the liquid from a needle, as a wet method, for example, the material (coating liquid for organic stratification) for which it is suitable by the method of using it differs a little so that it may mention later. However, it becomes conditions that the surface tension  $\gamma$  in 20 degrees C of the coating liquid for organic stratification is smaller than critical-surface-tension  $\gamma_{mac}$  in 20 degrees C of the 1st septum 51, and it is still smaller than critical-surface-tension  $\gamma_{mac}$  in 20 degrees C of an electrode 2.

[0027] The coating liquid for organic stratification used with a wet method can be divided into the coating liquid for luminous layer formation, and the coating liquid for charge transporting-bed formation. A macromolecule luminescent material well-known [ for organic Light Emitting Diode ] as coating liquid for luminous layer formation, For example, poly [2-decyloxy - 1, 4-phenylene] (DO-PPP), 2, 5-screw [2-(N, N, and N-triethyl ammonium) ethoxy]-1, 4-phenylene-Artaud 1, poly [4-phenylene] dibromide (PPP-NEt3+), The poly [2-(2'-ethylhexyloxy)-5-methoxy -1, 4-phenylenevinylene] (MEH-PPV), Poly [5-methoxy - (2-pro PANOKI sisal FONIDO) -1, 4-phenylenevinylene] (MPS-PPV), poly -- the coating liquid which dissolves or distributed [2, the 5-screw (hexyloxy) -1, 4-phenylene - (1-cyano vinylene), etc.] (CN-PPV) - or A well-known low-molecular luminescent material for organic Light Emitting Diode, for example, a tetrapod phenyl butadiene, (TPB), a coumarin, the Nile red, an OKISA diazole derivative, etc., The coating liquid which dissolves or distributed well-known polymeric materials (PC), for example, a polycarbonate, the polymethyl methacrylate (PMMA), the polyvinyl carbazole (PVCz), etc. can be used. The need is accepted at these coating liquid. Moreover, the object for pH adjustment, the object for viscosity control, for fullness promotion, the additives the object for leveling, for surface tension adjustment, etc., the object for organic Light Emitting Diode, and a well-known hole transportation material for organic photo conductors (for

example, aforementioned N and N'-screw-(3-methylphenyl)-N and an N'-screw-(phenyl)-benzidine (TPD) -- N, N'-JI (naphthalene-1-IRU) - N, an N'-diphenyl-benzidine (NPD), etc., electronic transportation material (for example, 3-(4-biphenyl)-4-phenylene-5-t-butylphenyl-1, 2, and 4-triazole (TAZ) --) tris (8-hydroxy kino RINONATO) aluminum (Alq3) etc. -- etc. -- you may add dopants, such as charge transportation material, an acceptor, and a donor, etc.

[0028] A macromolecule charge transportation material well-known [ for the object for organic Light Emitting Diode, and organic photo conductors ] as coating liquid for charge transporting-bed formation for example, the poly aniline (PANI), 3, and 4-polyethylene dioxythiophene (PEDT) -- poly -- a [triphenylamine derivative] (Poly-TPD) and poly -- a [OKISA diazole derivative] (Poly-OXZ etc.) and the coating liquid which dissolves or distributed Above PVCz -- or The coating liquid which dissolves or distributed the object for organic Light Emitting Diode, the well-known low-molecular charge transportation material for organic photo conductors (for example, above TPD, NPD, an OKISA diazole derivative, etc.), and well-known polymeric materials (for example, the aforementioned PC, PMMA, PVCz, etc.) can be used. Moreover, you may add dopants, such as additives the object for pH adjustment, the object for viscosity control, the object for fullness promotion, the object for leveling, for surface tension adjustment, etc., an acceptor, and a donor, etc. in these liquid if needed.

[0029] Moreover, although it can consider as the solvent which dissolves or distributes the aforementioned polymeric materials and the conventional solvent can be used when using the ink-jet method The solvent of low vapor pressure [ inside / of these solvents ], for example, ethylene glycol, A propylene glycol, a triethylene glycol, an ethylene glycol monomethyl ether, Ethylene glycol monoethyl ether, the triethylene-glycol monomethyl ether, It is desirable that the triethylene-glycol monoethyl ether, a glycerol, a formamide, a N-methyl-2-pyrrolidone, a cyclohexane, 1-propanol, an octane, a nonane, Deccan, etc. are included. the mixing ratio of a solid content and a solvent -- adjusting a rate so that the viscosity in 20 degrees C of coating liquid may become 10 or less mPa-s -- desirable -- moreover, the surface tension gamma -- at least -- 30 dyne/cm Adjusting so that it may become above is desirable.

[0030] Moreover, other organic layers in the organic layer 3 can also be formed between an electrode 2 and 4 by the conventional dry process, for example, a resistance heating vacuum deposition, EB vacuum deposition, the ion plating method, etc. As an organic luminescent material which can be used by the dry process, a well-known luminescent material for organic Light Emitting Diode is usable, you may consist of only organic luminescent material, and the additive etc. may be contained. Moreover, as a charge transportation material, the object for organic Light Emitting Diode and a well-known material for organic photo conductors are usable, you may consist of only charge transportation material, and the additive etc. may be contained.

[0031] Next, arrangement of the organic layer 3 for arranging two or more organic light emitting devices 10, and forming an organic Light Emitting Diode display is explained, referring to the plan of drawing 3 . There are three kinds of the organic layers 3, (Red R) luminescence pixel 11, (Green G) luminescence pixel 12, and (Blue B) luminescence pixel 13, and the organic Light Emitting Diode display 20 of this invention is a predetermined arrangement pattern, arranges these three kinds of organic layers 3 in the shape of a matrix, and is constituted.

[0032] It comes to arrange the luminescence pixel of each color which drawing 3 (a) described above in the shape of a stripe. It comes to arrange drawing 3 (b) in the shape of [ which the luminescence pixel of each above-mentioned color adjoined on the square of a septum 5 ] a skew stripe. It comes alternately to arrange the luminescence pixel of each color which the organic layer 3 (septum 5) moved in a zigzag direction, and described drawing 3 (c) above. In the array of these luminescence pixels, as shown in drawing 3 (d), as for the number of arrays of (Red R) luminescence pixel 11, (Green G) luminescence pixel 12, and (Blue B) luminescence pixel 13, it is not necessarily good to be no match for 1:1:1. Moreover, the area of each pixel may be the same and may differ by each pixel. Moreover, you may be not three kinds (three colors) but one kind (one color).

[0033] Next, the connection method of 1st electrode 2 corresponding to each pixel and 2nd electrode 4 is explained, referring to the plan of drawing 4 and drawing 5 . The organic Light Emitting Diode display 20 of

this invention is good also as electrode composition of the shape of a skew stripe the shape, and the 1st electrode 2 and the 2nd electrode 4 which pinch the organic layer 3 cross at right angles mutually on the common substrate 1, as shown in drawing 4 . Moreover, as shown in drawing 5 , the 1st electrode 2 or the 2nd electrode 4 may connect with a common electrode through TFT 21 (TFT) connected by the predetermined source bus line 22 and the predetermined gate bus line 23. However, the number of TFT used for 1 pixel here one, and plurality is sufficient as it.

[0034]

[Example] Hereafter, this invention is not limited by these examples although the example of the form of operation is shown.

an example 1 -- the ITO transparent stripe electrode of 200-micrometer width of face was first formed for the glass substrate 1 with ITO with 130nm thickness in 240-micrometer pitch as the 1st electrode 2 by the photolithography method Next, the conventional dry processes, such as a cleaning method by the conventional wet process using isopropyl alcohol, an acetone, and pure water and UV ozonization, and plasma treatment, wash the glass substrate 1 with ITO. this time -- critical-surface-tension  $\gamma$  on the front face of ITO -- 56 dyne/cm it was .

[0035] Next, critical-surface-tension  $\gamma$  is 38 dyne/cm on this substrate 1. The resist which consists of a polyimide was applied by the spin coat method, and the resist film of 30 micrometers of thickness was formed. Next, it exposed using the mask, the residue of a resist was flushed, and the 1st septum 51 of 40-micrometer width of face was formed in the direction which intersects perpendicularly in the direction parallel to ITO with 540-micrometer pitch and ITO in 230-micrometer pitch.

[0036] next, this substrate one F2 performing dry type hydrophilicity-ized processing using content gas -- critical-surface-tension  $\gamma$  on the front face of ITO -- 61 dyne/cm carrying out --  $\gamma$  60 dyne [ /cm ] critical surface tension of the 1st septum 51 \*\* -- it carried out Next, surface tension  $\gamma$  is 33 dyne/cm by the commercial dispenser. The hole-injection layer with a thickness of 50nm was formed using 3 and 4-polyethylene dioxythiophene solution.

[0037] Next, by the commercial dispenser, the patterning application of red and the luminescent material which emits light green and blue was carried out, and the organic layer 3 with a thickness of 50nm was formed. Here, as a red luminescent material, the polyphenylene vinylene precursor was used as a cyano polyphenylene vinylene precursor and a green luminescent material, and poly para-phenylene was used as a blue luminescent material. this time -- the surface tension  $\gamma$  of all the coating liquid for organic layer formation -- dyne [ 38 //cm ] it was . However, about the cyano polyphenylene vinylene precursor and the polyphenylene vinylene precursor, it is performing 150 degrees C and heat-treatment of 6 hours under Ar atmosphere after forming a film, and each was changed into the cyano polyphenylene vinylene and the polyphenylene vinylene.

[0038] Next, the AlLi alloy electrode was formed by carrying out vapor codeposition of aluminum and the Li, using the thickness of 0.2 micrometers, width of face of 510 micrometers, and a pitch 540micrometer shadow mask as the 2nd electrode 4. It closed by finally using an epoxy resin. the organic Light Emitting Diode display formed as mentioned above -- the [ between the 1st electrode 2 and the 2nd electrode 4, 1st electrode 2, and ] -- the short-circuit by 2 electrode 4 was not generated, and uneven luminescence from the edge of the pixel section accompanying the ununiformity of the thickness of the organic layer 3 and a charge transporting bed was not seen Moreover, luminescence was obtained from all pixels by impressing the pulse voltage of 30V to this display.

[0039] an example 2 -- the ITO transparent stripe electrode of 200-micrometer width of face was first formed for the glass substrate 1 with ITO with 130nm thickness in 240-micrometer pitch as the 1st electrode 2 by the photolithography method Next, the conventional dry processes, such as a cleaning method by the conventional wet process using isopropyl alcohol, an acetone, and pure water and UV ozonization, and plasma treatment, wash the glass substrate 1 with ITO. this time -- critical-surface-tension  $\gamma$  on the front face of ITO -- 56 dyne/cm it was .

[0040] Next, critical-surface-tension  $\gamma$  is 43 dyne/cm on this substrate 1. The resist film of 0.1 micrometers of thickness was formed by the spin coat method using the polyethylene terephthalate. Next,

it exposed using the mask, the residue of a resist was flushed, and the 1st septum 51 of 40-micrometer width of face was formed in the direction which intersects perpendicularly in the direction parallel to ITO with 340-micrometer pitch and ITO in 230-micrometer pitch. Next, it is critical-surface-tension  $\gamma$  15 dyne/cm on the 1st electrode 2. The resist film of 20 micrometers of thickness was formed by the spin coat method using perfluorooctylethyl methacrylate. Next, it exposed using the mask of the same pattern as the 1st electrode 2, the residue of a resist was flushed, and the 2nd septum 52 of 40-micrometer width of face was formed in the direction which intersects perpendicularly in the direction parallel to ITO with 540-micrometer pitch and ITO in 230-micrometer pitch.

[0041] Next, surface tension  $\gamma$  is 33 dyne/cm by the commercial spin coater. The hole-injection layer with a thickness of 50nm was formed using 3 and 4-polyethylene dioxythiophene solution. Next, by the commercial dispenser, the patterning application of red and the luminescent material which emits light green and blue was carried out, and the luminous layer with a thickness of 50nm was formed. Here, as a red luminescent material, the polyphenylene vinylene precursor was used as a cyano polyphenylene vinylene precursor and a green luminescent material, and poly para-phenylene was used as a blue luminescent material. this time -- the surface tension  $\gamma$  of all the coating liquid for organic stratification -- 38 dyne/cm it was . However, about the cyano polyphenylene vinylene precursor and the polyphenylene vinylene precursor, it is performing 150 degrees C and heat-treatment of 6 hours under Ar atmosphere after forming a film, and each was changed into the cyano polyphenylene vinylene and the polyphenylene vinylene.

[0042] Next, the ALi alloy electrode was formed by carrying out vapor codeposition of aluminum and the Li, using the thickness of 0.2 micrometers, width of face of 510 micrometers, and a pitch 540micrometer shadow mask as the 2nd electrode 4. It closed by finally using an epoxy resin. the organic Light Emitting Diode display formed as mentioned above -- the [ between the 1st electrode 2 and the 2nd electrode 4, 1st electrode 2, and ] -- the short-circuit by 2 electrode 4 was not generated, and uneven luminescence from the edge of the pixel section accompanying the ununiformity of the thickness of the organic layer 3 and a charge transporting bed was not seen Moreover, luminescence was obtained from all pixels by impressing the pulse voltage of 30V to this display.

[0043] As the regurgitation method of the coating liquid for example 3 organic stratification, the organic Light Emitting Diode display was formed like the example 2 instead of the dispenser except having used the commercial ink jet printer. The regurgitation of the coating liquid for organic stratification by the ink jet printer As shown in drawing 6 , corresponding to the interval of the septum 5 formed in the shape of a matrix, three ink-jet heads 24 are arranged by the predetermined arrangement pattern. Make it breathe out (Red R) luminescence pixel 11, (Green G) luminescence pixel 12, and (Blue B) luminescence pixel 13 on the 1st electrode 2 inside a septum 5 from these ink-jet heads 24. The regurgitation of the luminescence pixel which was made to carry out the parallel displacement of these ink-jet heads 24, and furthermore described them above was repeated, and the organic layer 3 was formed. the formed organic Light Emitting Diode display -- the [ between the 1st electrode 2 and the 2nd electrode 4, 1st electrode 2, and ] -- the short-circuit by 2 electrode 4 was not generated, and uneven luminescence from the edge of the pixel section accompanying the ununiformity of the thickness of the organic layer 3 and a charge transporting bed was not seen Moreover, luminescence was obtained from all pixels by impressing the pulse voltage of 30V to this display.

[0044] an example 4 -- first, after forming TFT on a glass substrate 1, the long side formed the ITO transparent electrode by 500 micrometers as the 1st electrode 2, so that a shorter side might be set to 220 micrometers this time -- critical-surface-tension  $\gamma$  on the front face of ITO -- 56 dyne/cm it was . Next, critical-surface-tension  $\gamma$  is 43 dyne/cm on this substrate. The resist film of 0.1 micrometers of thickness was formed by the spin coat method using the polyethylene terephthalate. Next, it exposed using the mask, the residue of a resist was flushed, and the 1st septum 51 of 40-micrometer width of face was formed between ITO(s).

[0045] Next, critical-surface-tension  $\gamma$  is 15 dyne/cm on the 1st electrode 2. The resist film of 20 micrometers of thickness was formed by the spin coat method using perfluorooctylethyl methacrylate. Next,

it exposed using the mask of the same pattern as the 1st electrode 2, the residue of a resist was flushed, and the 2nd septum 52 of 40-micrometer width of face was formed between ITO(s). Next, the organic layer 3 was formed like the example 2. Next, the AlLi alloy electrode was formed as the 2nd electrode 4 by carrying out vapor codeposition of aluminum and the Li. It closed by finally using an epoxy resin.

[0046] the organic Light Emitting Diode display formed as mentioned above -- the [ between the 1st electrode 2 and the 2nd electrode 4, 1st electrode 2, and ] -- the ununiformity of luminescence by each pixel which does not generate the short-circuit by 2 electrode 4, and is followed on the ununiformity of the thickness of the organic layer 3 and a charge transporting bed was not seen Moreover, luminescence was obtained from all pixels by impressing the pulse voltage of 30V to this display.

[0047]

[Effect of the Invention] In this invention, the organic light-emitting-device row by which partial luminescence by the interface of an organic layer and a septum and with-time degradation accompanying this partial luminescence were suppressed can be provided with the manufacture method of an organic light emitting device that the alignment of a shadow mask becomes easy, in case an electrode is formed in the front face of an organic layer by the shadow mask etc. Moreover, display quality is excellent and an organic luminescence display with a high numerical aperture can be offered.

[0048] moreover, the color mixture of a luminous layer depended for mixing or a luminous layer -- being mixed -- luminescence of the low luminescent color of the energy accompanying the energy transfer which happens between luminescent material is suppressed, and a remarkable fall can be prevented for display quality Furthermore, when the 2nd electrode is formed using a shadow mask, the damage to the organic layer by adhesion of a shadow mask can be prevented. In this case, even if it does not use a shadow mask by making the configuration of a septum into a suitable form, the shape of for example, a back taper, patterning of the 2nd electrode becomes possible.

[0049] Moreover, since contamination by the material of the adjoining pixel can be prevented, problems, such as color mixture, can be eliminated. Moreover, by using an electrode with larger critical-surface-tension  $\gamma_{cs}$  in 20 degrees C than the surface tension  $\gamma$  in 20 degrees C of the coating liquid for organic stratification, the NURE nature of the coating liquid for organic stratification to an electrode increases, it becomes possible to make full of the coating liquid for organic stratification even the corner and corner which are a pixel, and a uniform organic layer can be formed throughout a pixel. Moreover, the adhesion of an organic layer and an electrode improves and the injection efficiency of the charge from an electrode to an organic layer improves.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the outline cross section showing the example of composition of the organic light emitting device by this invention.

[Drawing 2] It is the outline cross section showing other examples of composition of the organic light emitting device by this invention.

[Drawing 3] It is the outline part plan showing the example of arrangement of the luminous layer of the organic Light Emitting Diode display by this invention.

[Drawing 4] It is an outline partial transillumination plan explaining the example of composition of the electrode of the organic Light Emitting Diode display by this invention.

[Drawing 5] It is an outline partial transillumination plan explaining other examples of composition of the electrode of an organic Light Emitting Diode display corresponding to drawing 4 .

[Drawing 6] It is a conceptual diagram explaining an example of the formation method of the organic layer of this invention.

[Drawing 7] It is the outline cross section showing the example of composition of the conventional organic light emitting device.

[Drawing 8] It is the outline cross section showing other examples of composition of the conventional organic light emitting device.

[Description of Notations]

1 Substrate

2 1st Electrode

3 Organic Layer

4 2nd Electrode

5 Septum

6 Closure Film

7 Deflecting Plate

10 Organic Light Emitting Device

11 Red Luminescence Pixel

12 Green Luminescence Pixel

13 Blue Luminescence Pixel

20 Organic Light Emitting Diode Display

21 TFT (TFT)

22 Source Bus Line

23 Gate Bus Line

24 Ink-Jet Head

51 1st Septum

52 2nd Septum

---

[Translation done.]